

## CONDUCTIVE ADHESIVE FILM, ITS PRODUCTION AND ADHESION METHOD THEREFOR

Patent Number: JP6145639

Publication date: 1994-05-27

Inventor(s): YUSA MASAMI; others: 04

Applicant(s):: HITACHI CHEM CO LTD

Requested Patent:  JP6145639

Application Number: JP19930193452 19930804

Priority Number(s):

IPC Classification: C09J179/08 ; C09J7/00 ; C09J7/02 ; C09J163/00 ; H01B5/14 ; H01L21/52 ; H05K3/38

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To obtain a conductive adhesion film containing a specific polyimide resin and a conductive filler, excellent in heat resistance and hot adhesive force and useful for die-bonding materials, etc.

**CONSTITUTION:** This adhesive film comprises (A) 100 pts.wt. of a polyimide resin obtained by reacting a tetracarboxylic acid dianhydride containing a tetracarboxylic acid dianhydride of the formula (n) is 2-20) in an amount of >=70mol.% based on the whole tetracarboxylic acid dianhydride with a diamine such as 1,2-diaminoethane, etc., (B) a conductive filler such as silver powder preferably in an amount of 1-8000 pts.wt., and further preferably (C) a thermosetting resin such as a resin composition containing an epoxy resin, phenolic resin, and a curing accelerating agent preferably in an amount of 0.1-200 pts.wt. The film is preferably nipped with a semi-conductor element and a supporting member and subsequently heated and pressed to adhere the semiconductor to the supporting member.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-145639

(43)公開日 平成6年(1994)5月27日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 179/08	J C E	9285-4 J		
7/00	J H K	6770-4 J		
7/02	J K E	6770-4 J		
	J L H	6770-4 J		
163/00	J F L	8830-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数 7(全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平5-193452	(71)出願人	000004455 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(22)出願日	平成5年(1993)8月4日	(72)発明者	湯佐 正己 茨城県つくば市和台48番 日立化成工業株式会社筑波開発研究所内
(31)優先権主張番号	特願平4-245395	(72)発明者	武田 信司 茨城県つくば市和台48番 日立化成工業株式会社筑波開発研究所内
(32)優先日	平4(1992)9月16日	(72)発明者	増子 崇 茨城県つくば市和台48番 日立化成工業株式会社筑波開発研究所内
(33)優先権主張国	日本 (JP)	(74)代理人	弁理士 若林 邦彦
(31)優先権主張番号	特願平4-247758		
(32)優先日	平4(1992)9月17日		
(33)優先権主張国	日本 (JP)		

最終頁に続く

## (54)【発明の名称】導電性接着フィルム、その製造法及び接着法

## (57)【要約】

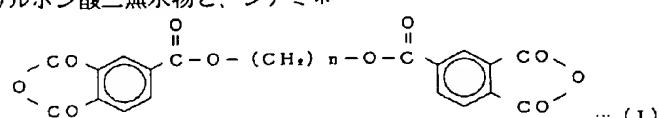
【目的】接着時の熱処理を従来の銀ペーストと同じように比較的の低温で行うことのできる、ダイボント用導電性接着フィルムを提供する。

【構成】① (A) 下記の式 (I) [式 (I) 中、nは2~20の整数を示す。] で表されるテトラカルボン酸二無水物、の含量が、全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミ\*

\*ンを反応させて得られるポリイミド樹脂；100重量部に対して、(B) 導電性フィラー；1~800重量部、を含有してなる導電性接着フィルム。

②上記ポリイミド樹脂及び導電性フィラーに加え、熱硬化性樹脂；0.1~200重量部、を含有してなる導電性接着フィルム。

## 【化1】



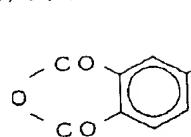
(2)

2

1

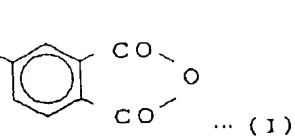
## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 (A) 式 (I)



## \* 【化1】

\*



(ただし、 $n = 2 \sim 20$ の整数を示す。)で表されるテトラカルボン酸二無水物、の含量が全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂、及び(B)導電性フィラー、を含有してなる導電性接着フィルム。

【請求項2】 (A) 式 (I) のテトラカルボン酸二無水物、の含量が全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂；100重量部に対し。

(B) 導電性フィラー；1～8000重量部、を含有してなる導電性接着フィルム。

【請求項3】 (A) 式 (I) のテトラカルボン酸二無水物、の含量が全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂；

(B) 導電性フィラー、及び

(C) 熱硬化性樹脂、を含有してなる導電性接着フィルム。

【請求項4】 (A) 式 (I) のテトラカルボン酸二無水物、の含量が全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂；100重量部に対し。

(B) 導電性フィラー；1～8000重量部、及び

(C) 熱硬化性樹脂；0、1～200重量部、を含有してなる導電性接着フィルム。

【請求項5】 熱硬化性樹脂が、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤を含有する樹脂である、請求項3又は4の導電性接着フィルム。

【請求項6】 熱硬化性樹脂が、1分子中に少なくとも2個の熱硬化性イミド基を有するイミド化合物である、請求項3又は4の導電性接着フィルム。

【請求項7】 半導体素子と支持部材の間に請求項1～6のいずれかの導電性接着フィルムを挟み、加熱圧着する、半導体素子と支持部材との接着法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ICやLSIとリードフレームの接合材料、すなわちダイボンディング用材料として用いられる導電性接着フィルム、その製造法及び

接着法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、ICやLSIとリードフレームの接合にはAu-Si共晶合金、半田あるいは銀ベースト等が用いられている。Au-Si共晶合金は、耐熱性及び耐湿性は高いが、弾性率が大きいため大型チップへ適用した場合に割れやすいほか、高価である難点がある。半田は安価であるものの、耐熱性が劣り、更に弾性率はAu-Si共晶合金と同様に高く、大型チップへ適用が困難である。いっぽう、銀ベーストは安価で、耐湿性が高く、弾性率も上記3者の中では最も低く、350°Cの熱圧着型ワイヤボンダーに適用できる耐熱性も有するので、現在ICやLSIとリードフレームの接着用材料の主流である。しかし、近年ICやLSIの高集積化が進み、それに伴ってチップが大型化しているなかで、ICやLSIとリードフレームを銀ベーストで接合しようとする場合、銀ベーストをチップ全面に広げ塗布するには困難を伴う。

【0003】マイクロエレクトロニック マニュファクチャーリング アンド テスティング(MICROELECTRONIC MANUFACTURING AND TESTING 1985年10月)に、導電性フィラーを熱可塑性樹脂に充填したダイボンド用の導電性接着フィルムが報告された。これは熱可塑性樹脂の融点付近まで温度を上げ、加圧接着するものである。

## 【0004】

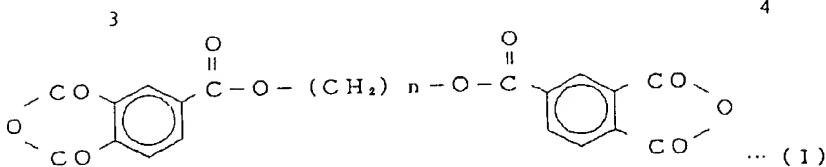
【発明が解決しようとする課題】 上記雑誌で報告された導電性接着フィルムは、融点が低い熱可塑性樹脂を選んで用いること接着温度を低くすることができ、リードフレームの酸化等、チップに与えるダメージは少なくてすむ。しかし、熱時接着力が低いのでダイボンド後の熱処理、例えばワイヤボンド、封止工程等に耐えられない。そのような熱処理に耐えられるように融点の高い熱可塑性樹脂を用いると、接着温度が高くなり、リードフレームの酸化等のダメージを受ける問題がある。本発明は、ダイボンド時の熱処理を従来の銀ベーストと同じように比較的の低温で行うことができ、かつ、熱時接着力の高いダイボンド用導電性接着フィルムを提供することを目的としている。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

① 本発明の導電性接着フィルムは、(A)式 (I)

## 【化2】



(ただし、 $n = 2 \sim 20$ の整数を示す。)で表されるテトラカルボン酸二無水物、の含量が、全テトラカルボン酸二無水物に対して70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られる、ポリイミド樹脂；100重量部、に対し、

(B)導電性フィラー；1～8000重量部、を含有してなる導電性接着フィルムである。

【0006】また本発明の導電性接着フィルムは、次のようにして製造する。

(1)式(1)のテトラカルボン酸二無水物、の含量が全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂(A)；100重量部、を有機溶媒に溶解し、

(2)導電性フィラー(B)；1～8000重量部を加え、混合し、

(3)ベースフィルム上に塗布し、加熱する。

【0007】上記のポリイミド樹脂の原料として用いられる、式(1)のテトラカルボン酸二無水物としては、 $n$ が2～5のとき、1, 2-(エチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 3-(トリメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 4-(テトラメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 5-(ペンタメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、 $n$ が6～20のとき、1, 6-(ヘキサメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 7-(ヘプタメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 8-(オクタメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 9-(ノナメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 10-(デカメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 12-(ドデカメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 16-(ヘキサデカメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、1, 18-(オクタデカメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)、等があり、これら2種以上を併用してもよい。

【0008】上記テトラカルボン酸二無水物は、無水トリメリット酸モノクロライド及び対応するジオールから合成することができる。また、全テトラカルボン酸二無水物に対して上記テトラカルボン酸二無水物の含まれる量は、70モル%以上である。70モル%未満であると、接着フィルムの接着時の温度が高くなり好ましくない。

【0009】式(1)のテトラカルボン酸二無水物と共に使用できるテトラカルボン酸無水物としては、例えば、ビロメリット酸二無水物、3, 3', 4, 4'-ジ

フェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 2', 3, 3'-ジフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 2-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)プロパン二無水物、2, 2-ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)ブロパン二無水物、1, 1-ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)エタン二無水物、1, 1-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)エタン二無水物、ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)スルホン二無水物、3, 4, 9, 10-ベリレンテトラカルボン酸二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)エーテル二無水物、ベンゼン-1, 2, 3, 4-テトラカルボン酸二無水物、3, 4, 3', 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 2', 3-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 3', 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 5, 6-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 6, 7-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 4, 5-ナフタレン-1-テトラカルボン酸二無水物、1, 4, 5, 8-ナフタレン-1-テトラカルボン酸二無水物、

【0010】2, 6-ジクロルナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物、2, 7-ジクロルナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物、2, 3, 6, 7-テトラクロルナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物、フェナンスレン-1, 8, 9, 10-テトラカルボン酸二無水物、ビラジン-2, 3, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物、チオフエン-2, 3, 4, 5-テトラカルボン酸二無水物、2, 3, 3', 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3, 4, 3', 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ジメチルシラン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)メチルフェニルシラン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ジフェニルシラン二無水物、1, 4-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ベンゼン二無水物、1, 3-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシクロヘキサン二無水物、p-フェニルビス(トリメリット酸モノエステル酸無水物)、

【0011】エチレンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボン酸二無水物、デカヒドロナフタレン-1, 4, 5, 8-テトラカルボン酸二無水物、4, 8-ジメチル-1, 2, 3, 5, 6, 7-

5  
 ヘキサヒドロナフタレン-1, 2, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物、シクロヘンタン-1, 2, 3, 4-テトラカルボン酸二無水物、ピロリジン-2, 3, 4, 5-テトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、ビス(エキソ-ビシクロ[2, 2, 1]ヘプタン-2, 3-ジカルボン酸無水物)スルホン、ビシクロ-(2, 2, 2)-オクト(7)-エン2, 3, 5, 6-テトラカルボン酸二無水物、2, 2-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン二無水物、2, 2-ビス[4-(3, 4-ジカルボキシフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン二無水物、4, 4'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェノキシ)ジフェニルスルフトイド二無水物、1, 4-ビス(2-ヒドロキシヘキサフルオロイソプロビル)ベンゼンビス(トリメリット酸無水物)、1, 3-ビス(2-ヒドロキシヘキサフルオロイソプロビル)ベンゼンビス(トリメリット酸無水物)、5-(2, 5-ジオキソテトラヒドロフリル)-3-メチル-3-シクロヘキセン-1, 2-ジカルボン酸無水物、テトラヒドロフラン-2, 3, 4, 5-テトラカルボン酸二無水物等があり、2種類以上を混合して用いてよい。

【0012】本発明で使用されるジアミンとしては、1, 2-ジアミノエタン、1, 3-ジアミノプロパン、1, 4-ジアミノブタン、1, 5-ジアミノヘンタン、1, 6-ジアミノヘキサン、1, 7-ジアミノヘプタン、1, 8-ジアミノオクタン、1, 9-ジアミノナン、1, 10-ジアミノデカン、1, 11-ジアミノウンデカン、1, 12-ジアミノドデカン等の脂肪族ジアミン、o-フェニレンジアミン、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、3, 3'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、3, 4'-ジアミノジフェニルメタン、3, 3'-ジアミノジフェニルジフルオロメタン、3, 4'-ジアミノジフェニルジフルオロメタン、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン、3, 4'-ジアミノジフェニルスルホン、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン、3, 3'-ジアミノジフェニルスルトイド、3, 4'-ジアミノジフェニルスルトイド、4, 4'-ジアミノジフェニルスルトイド。

【0013】3, 3'-ジアミノジフェニルケトン、3, 4'-ジアミノジフェニルケトン、4, 4'-ジアミノジフェニルケトン、2, 2-ビス(3-アミノフェニル)プロパン、2, 2'--(3, 4'-ジアミノジフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-アミノフェニル)プロパン、2, 2-ビス(3-アミノフェニル)ヘキサフルオロプロパン、2, 2-(3, 4'-ジアミノ

ジフェニル)ヘキサフルオロプロパン、2, 2-ビス(4-アミノフェニル)ヘキサフルオロプロパン、1, 3-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 4-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1, 4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、3, 3'-(1, 4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスマニリン、3, 4'-(1, 4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスマニリン、4, 4'-(1, 4-フェニレンビス(1-メチルエチリデン))ビスマニリン、2, 2-ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパン、2, 2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパン、2, 2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパン、2, 2-ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)スルトイド、ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)スルトイド、ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)スルホン、ビス(4-(4-アミノフェノキシ)フェニル)スルホン等の芳香族ジアミンを挙げることができる。

【0014】テトラカルボン酸二無水物とジアミンの縮合反応は、有機溶媒中で行う。この場合、テトラカルボン酸二無水物とジアミンは等モル又はほぼ等モルで用いるのが好ましく、各成分の添加順序は任意である。用いる有機溶媒としては、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルホスホリルアミド、四クレゾール、o-クロロフェノール等がある。

【0015】反応温度は80°C以下、好ましくは0~530°Cである。反応が進行するにつれ反応液の粘度が徐々に上昇する。この場合、ポリイミドの前駆体であるポリアミド酸が生成する。

【0016】ポリイミドは、上記反応物(ポリアミド酸)を脱水閉環させて得ることができる。脱水閉環は120°C~250°Cで熱処理する方法や化学的方法を用いて行うことができる。120°C~250°Cで熱処理する方法の場合、脱水反応で生じる水を系外に除去しながら行うことが好ましい。この際、ベンゼン、トルエン、キシレン等を用いて水を共沸除去してもよい。なお、本発明においてポリイミド樹脂とは、ポリイミド及びその前駆体を総称する。ポリイミドの前駆体には、ポリアミド酸のほか、ポリアミド酸が部分的にイミド化したものがある。

【0017】化学的方法で脱水閉環させる場合は、閉環剤として無水酢酸、無水プロピオン酸、無水安息香酸の酸無水物、ジシクロヘキシルカルボジイミド等のカルボジイミド化合物等を用いる。このとき必要に応じてビリジン、イソキノリン、トリメチルアミン、アミノビリジン、イミダゾール等の閉環触媒を用いてよい。閉環剤50又は閉環触媒は、テトラカルボン酸二無水物1モルに対

し、それぞれ1~8モルの範囲で使用するのが好ましい。

【0018】また、接着力を向上させるため、ポリイミド樹脂にシランカップリング剤、チタン系カップリング剤、ノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、シリコーン系添加剤等を適宜加えてもよい。

【0019】本発明で用いる導電性フィラー(B)は、接着剤に導電性を付与する目的で添加するものであり、銀粉、金粉、銅粉等の導電性金属粉体を単独に、又は2種以上混合して用いる。これらに導電性を損なわない範囲でシリカ、アルミナ、チタニア、ガラス、酸化鉄等の無機絶縁体を混合して使用することもできる。導電性フィラーの量は、ポリイミド樹脂100重量部に対し1~8000重量部、好ましくは50~4000重量部である。1重量部未満であると充分な導電性が得られず、8000重量部を越えると接着性が低下する。

【0020】本発明の導電性接着フィルムの製造は、以下のようにする。まずポリイミド樹脂を有機溶媒に溶解する。ここで用いられる有機溶媒は、均一に溶解又は混練できるものであれば特に制限はなく、そのようなものとしては例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、トルエン、ベンゼン、キシレン、メチルエチルケトン、テトラヒドロフラン、エチルセロソルブ、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブ、ジオキサン等が挙げられる。

【0021】次いで、導電性フィラーを加え、必要に応じ添加剤を加え、混合する。この場合、通常の攪拌機、らいかい機、三本ロール、ボールミルなどの分散機を適宜組み合せて、混練を行ってよい。

【0022】こうして得たペースト状混合物を、例えばポリエステル製シート等のベースフィルム上に均一に塗布し、使用した溶媒が充分に揮散する条件、すなわち、おおむね60~200°Cの温度で、0.1~30分間加熱し、導電性接着フィルムとし、通常、使用時にベースフィルムを除去して接着に用いる。

【0023】② 本発明の導電性接着フィルムは、(A)前記式(1)のテトラカルボン酸二無水物、の含量が、全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂；100重量部に対し、

(B)導電性フィラー；1~8000重量部、のほかに(C)熱硬化性樹脂；0.1~200重量部、を含有してなる導電性接着フィルムである。

【0024】ここで、熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤を含有する樹脂、及び、1分子中に少なくとも2個の熱硬化性イミド基を有するイミド化合物から選ぶ。

【0025】また本発明の導電性接着フィルム、すなわ

ち、熱硬化性樹脂が、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤を含有する樹脂である場合の導電性接着フィルムは、

(1)式(1)のテトラカルボン酸二無水物、の含量が、全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂(A)；100重量部、

エポキシ樹脂；1~200重量部、

フェノール樹脂；エポキシ樹脂100重量部に対し、2~150重量部、及び

硬化促進剤；エポキシ樹脂100重量部に対し、0.01~50重量部、を有機溶媒に溶解し、

(2)導電性フィラー(B)；1~8000重量部を加え、混合し、

(3)ベースフィルム上に塗布し、加熱することにより製造され、熱硬化性樹脂が、1分子中に少なくとも2個の熱硬化性イミド基を有するイミド化合物である場合の導電性接着フィルムは、(1)式(1)のテトラカルボン酸二無水物、の含量が、全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂(A)；100重量部、及び1分子中に少なくとも2個の熱硬化性イミド基を有するイミド化合物；0.1~200重量部、を有機溶媒に溶解し、(2)導電性フィラー(B)、を加え、混合し、(3)ベースフィルム上に塗布し、加熱することにより製造される。

【0026】熱硬化性樹脂を含有させた導電性接着フィルムは、熱時の剪断接着力が高くなる特徴がある。しかし、熱時のビール接着力は逆に低下するので、使用目的に応じて、熱硬化性樹脂含有又は非含有の導電性接着フィルムとし、使い分けるとよい。なお、ここで、熱硬化性樹脂とは、加熱により3次元的網目構造を形成し、硬化する樹脂のことである。

【0027】熱硬化性樹脂を含有させる場合、熱硬化性樹脂の量は、ポリイミド樹脂(A)100重量部に対し0.1~200重量部、好ましくは1~100重量部とする。200重量部を越えるとフィルム形成性が悪くなる。

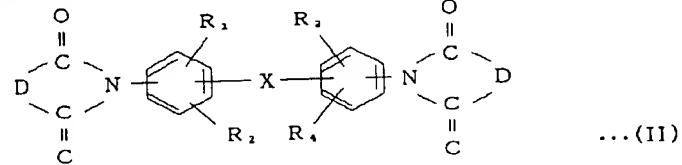
【0028】熱硬化性樹脂として、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤を含有する樹脂を選ぶ場合に、用いられるエポキシ樹脂は、分子内に少なくとも2個のエポキシ基を含むもので、硬化性や硬化物特性の点からフェノールのグリシジルエーテル型のエポキシ樹脂が好ましい。このような樹脂としては、ビスフェノールA、ビスフェノールA-D、ビスフェノールS、ビスフェノールFもしくはハロゲン化ビスフェノールAとエピクロルヒドリンの縮合物、フェノールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、クレゾールノボラック樹脂のグリシジルエーテル、ビスフェノールAノボラック樹脂のグリシジルエーテル等が挙げられる。エポキシ樹脂の量は、

9  
ポリイミド樹脂100重量部に対し1~200重量部、好ましくは5~100重量部で、200重量部を越えるとフィルム形成性が悪くなる。

【0029】用いられるフェノール樹脂は、分子中に少なくとも2個のフェノール性水酸基を有するもので、このような樹脂としては例えば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂、ポリ-p-ビニルフェノール、フェノールアラルキル樹脂等が挙げられる。フェノール樹脂の量は、エポキシ樹脂100重量部に対して2~150重量部、好ましくは50~120重量部で、2重量部未満もしくは150重量部を越えると硬化性が不充分となる。

【0030】硬化促進剤は、エポキシ樹脂を硬化させるために用いられるものであれば特に制限はない。このようなものとしては例えば、イミダゾール類、ジシアソニアミド誘導体、ジカルボン酸ジヒドロジド、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、2-エチル-4-メチルイミダゾール-テトラフェニルボレート、1, 8-ジアザビシクロ(5, 4, 0)ウンデセン-7-テトラフェニルボレート等が用いられる。これらは、2種以上を併用してもよい。硬化促進剤の量はエポキシ樹脂100重量部に対し、0.01~50重量部、好ましくは0.1~20重\*

し、0.01~50重量部、好ましくは0.1~20重\*



(式(II)中、XはO、CH<sub>2</sub>、CF<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、S、C  
O、C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>又はC(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>を示し、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、  
R<sub>3</sub>及びR<sub>4</sub>はそれぞれ独立に水素、低級アルキル基、低  
級アルコキシ基、フッ素、塩素又は臭素を示し、Dはエ

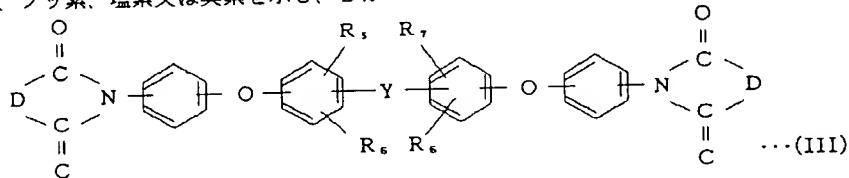
10 量部で、0.01重量部未満では、硬化性が不充分となり、50重量部を越えると保存安定性が悪くなる。

【0031】このような導電性接着フィルムの製造は、以下のようにする。まずエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド系樹脂を有機溶媒に溶解する。ここで用いられる有機溶媒は、上記材料を均一に溶解又は混練できるものであれば特に制限はなく、先に挙げたジメチルホルムアミド等の溶媒がある。

【0032】次いで、硬化促進剤、導電性フィラー及び必要に応じ添加剤を加え、先に述べた手順と同様にして、混合・混練し、ペースト状混合物を得、これをベースフィルム上に均一に塗布し、加熱して、導電性接着フィルムとする。

【0033】熱硬化性樹脂として、1分子中に少なくとも2個の熱硬化性イミド基を有するイミド化合物を使用する場合、その化合物の例としては、バラビスマレイミドベンゼン、メタビスマレイミドベンゼン、バラビスマレイミドベンゼン、1, 4-ビス(p-マレイミドクミル)ベンゼン、1, 4-ビス(m-マレイミドクミル)ベンゼンのほか、下記の式(II)~(IV)で表されるイミド化合物等がある。

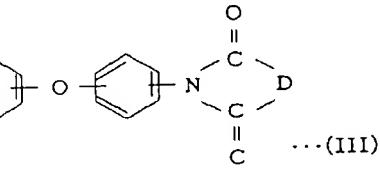
【化3】



(式(III)中、YはO、CH<sub>2</sub>、CF<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、S、C  
O、C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>又はC(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>を示し、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、  
R<sub>3</sub>及びR<sub>4</sub>はそれぞれ独立に水素、低級アルキル基、低  
級アルコキシ基、フッ素、塩素又は臭素を示し、Dはエ

30※チレン性不飽和二重結合を有するジカルボン酸残基を示す。】

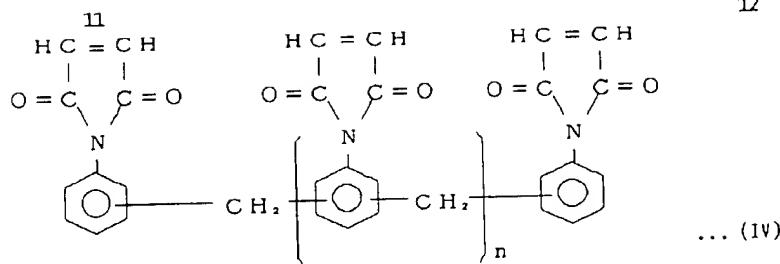
【化4】



40 チレン性不飽和二重結合を有するジカルボン酸残基を示す。】

【化5】

(7)



〔式(IV)中、nは0~4の整数を示す。〕

〔0034〕本発明で用いられるイミド化合物の量は、ポリイミド樹脂100重量部に対して0.1~200重量部、好ましくは1~100重量部である。200重量部を越えるとフィルム形成性が悪くなる。

〔0035〕式(II)のイミド化合物としては、例えば、4,4-ビスマレイミドジフェニルエーテル、4,4-ビスマレイミドジフェニルメタン、4,4-ビスマレイミド-3,3'-ジメチル-ジフェニルメタン、4,4-ビスマレイミドジフェニルスルホン、4,4-ビスマレイミドジフェニルスルフィド、4,4-ビスマレイミドジフェニルケトン、2,2'-ビス(4-マレイミドフェニル)プロパン、4,4-ビスマレイミドジフェニルフルオロメタン、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロ-2,2-ビス(4-マレイミドフェニル)プロパン、等がある。

〔0036〕式(III)のイミド化合物としては、例えば、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]エーテル、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]フルオロメタン、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]スルホン、ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]スルホン、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]スルフィド、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]ケトン、2,2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロ-2,2-ビス(4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、等がある。

〔0037〕これらイミド化合物の硬化を促進するため、ラジカル重合剤を使用してもよい。ラジカル重合剤としては、アセチルシクロヘキシルスルホニルバーオキサイド、イソブチリルバーオキサイド、ベンゾイルバーオキサイド、オクタノイルバーオキサイド、アセチルバーオキサイド、ジクミルバーオキサイド、クメンハイドロバーオキサイド、アゾビスイソブチロニトリル等がある。このとき、ラジカル重合剤の使用量は、イミド化合物100重量部に対して概ね0.01~1.0重量部が好ましい。

〔0038〕この場合の導電性接着フィルムの製造は、以下のようにする。まず、ポリイミド樹脂(A)及び上

記のイミド化合物をとり、先と同様にして、有機溶媒に溶解し、導電性フィラー及び必要に応じ添加剤を加え、混合・混練し、混合・混練し、ペースト状混合物を得、これをベースフィルム上に均一に塗布し、加熱して、導電性接着フィルムとする。

〔0039〕IC、LSI等の半導体素子と、リードフレーム、セラミックス配線板、ガラスエポキシ配線板、ガラスポリイミド配線板等の支持部材との間に、本発明で得られた導電性接着フィルムを挿み、加熱圧着すると、両者は接着する。

〔0040〕  
20 〔実施例〕以下、本発明を実施例により説明する。

#### 合成例 1

温度計、攪拌機及び塩化カルシウム管を備えた500mlの四つ口フラスコに、2,2-ビス(4-アミノフェノキシフェニル)プロパン41g(0.1モル)及びジメチルアセトアミド150gをとり、攪拌した。ジアミンの溶解後、フラスコを氷浴中で冷却しながら、1,2-(エチレン)ビス(トリメリテート二無水物)41g(0.1モル)を少量ずつ添加した。室温で3時間反応させたのち、キシレン30gを加え、N<sub>2</sub>ガスを吹き込みながら150°Cで加熱し、水と共にキシレンを共沸除去した。その反応液を水中に注ぎ、沈殿したポリマーを濾過により採り、乾燥してポリイミド樹脂(A<sub>1</sub>)を得た。

#### 〔0041〕合成例 2

温度計、攪拌機及び塩化カルシウム管を備えた500mlの四つ口フラスコに、ビス(4-(3-アミノフェノキシ)フェニル)スルホン43.2g(0.1モル)及びN-メチル-2-ビロリドン150gをとり、攪拌した。ジアミンの溶解後、室温で、1,4-(テトラメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)43.8g(0.1モル)を加えた。5°C以下で5時間反応させ、無水酢酸20.4g(0.2モル)及びビリジン15.8g(0.2モル)を加え、1時間室温で攪拌した。この反応液を水中に注ぎ、沈殿したポリマーを濾過により採り、乾燥してポリイミド樹脂(A<sub>2</sub>)を得た。

#### 〔0042〕合成例 3

温度計、攪拌機、塩化カルシウム管を備えた500mlの四つ口フラスコに、2,2-ビス(4-アミノフェノキシフェニル)プロパン32.8g(0.08モル)、3,3',5,5'-テトラメチル-4,4'-ジアミ

ノジフェニルメタン5. 08 g (0. 02モル)及びジメチルアセトアミド100 gをとり、攪拌した。ジアミンの溶解後、フラスコを水浴中で冷却しながら、1, 10-(デカメチレン)ビス(トリメリテート二無水物)41. 8 g (0. 08モル)及びベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物6. 44 g (0. 02モル)を少量ずつ添加した。添加終了後、水浴中で3時間、更に室温で4時間反応させた後、無水酢酸25. 5 g (0. 25モル)及びビリジン19. 8 g (0. 25モル)を添加 \*

表1 配合表

(単位:重量部)

材 料	No. 1	No. 2
ポリイミド樹脂	A <sub>1</sub> 100部	A <sub>1</sub> 100部
銀粉 (TCG-1)	150	67
溶 媒 (ジメチルアセトアミド)	300	300

【0044】このペースト状混合物を30~50 μmの厚さにポリエチルフィルム上に塗布し、80°Cで10分、つづいて150°Cで30分加熱し、2種類の導電性※

※接着フィルムを得た。フィルム形成性は、いずれも良好であった(表2)。

表2 ワニスのフィルム形成性

項 目	No. 1	No. 2
フィルム形成性	○	○

なお、表2(あるいは、後述の表4及び表6)において、フィルム形成性の○、×はそれぞれ下記の意味である。  
○: ベトツキがなく、ポリエチルフィルムから容易に剥がすことができる。

×: ベトツキがあり、又はフィルムが脆く、ポリエチテ★

表3 配合表

(単位:重量部)

材 料	No. 3	4	5	6	7	8 (比較)
エポキシ樹脂	YDCN-702 50部	N-865 20部	ESCN-195 10部	N-865 10部	N-865 7部	YDCN-702 100部
フェノール樹脂	H-1 24	H-1 10	VH-4170 6	VH-4170 6	VH-4170 5	H-1 48
硬化促進剤	2P4MHZ 0.5	TPPK 0.4	ZMA-OK 0.1	TPPK 0.5	TPPK 0.7	2P4MHZ 1
ポリイミ	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	-

\*し、2時間室温で攪拌した。その反応液を水中に注ぎ、沈殿したポリマーを通過により採り、乾燥してポリイミド樹脂(A<sub>1</sub>)を得た。

## 【0043】実施例1

表1に示す配合表に従い、まず、2種類のペースト状混合物を調合した。なお、表1中、TCG-1とあるのは、徳力化学(株)製の銀粉を意味する。

## 【表1】

(単位:重量部)

【0044】このペースト状混合物を30~50 μmの厚さにポリエチルフィルム上に塗布し、80°Cで10分、つづいて150°Cで30分加熱し、2種類の導電性※

【表2】

★ルフィルムから剥がすことが困難。

## 【0045】実施例2

表3に示す配合表に従い、No.3~No.8の6種類のペースト状混合物(ただし、No.8は比較)を調合した。

## 【表3】

15	ド樹脂	100	100	100	100	100	0
銀 粉	TCG-1						
	400	200	70	500	67	800	

16	溶 媒	DMAA	NMP	DMF	DMF	DMF	DMAA
		400	200	100	100	67	1000

〔0046〕なお、表3において、種々の記号は下記の意味である。

YDCH-702：東都化成、クレゾールノボラック型エポキシ（エポキシ当量220）  
 N-865：大日本インキ製、ビスフェノールノボラック型エポキシ（エポキシ当量208）  
 ESCN-195：日本化薬、クレゾールノボラック型エポキシ（エポキシ当量200）  
 H-1：明和化成、フェノールノボラック（OH当量106）  
 VH-4170：大日本インキ、ビスフェノールAノボラック \*

\* (OH当量118)

10 TCG-1：德力化学

DMAA：ジメチルアセトアミド

NMP：N-メチルビロリドン

DMF：ジメチルホルムアミド

〔0047〕このペースト状混合物を30～50μmの厚さにポリエスチルフィルム上に塗布し、80°Cで10分、つづいて150°Cで30分加熱し、導電性接着フィルムを得た。フィルム形成性は、表4に示した。

〔表4〕

表4 ワニスのフィルム形成性

項目	No.3	4	5	6	7	8(比較)
フィルム形成性	○	○	○	○	○	×

〔0048〕実施例3

※ペースト状混合物を調合した。

表5に示す配合表に従い、No.9～No.13の5種類のべ※

〔表5〕

表5 配合表

(単位:重量部)

材 料	No.9	10	11	12	13
ポリイミド樹脂	A <sub>1</sub> 100部	A <sub>2</sub> 100部	A <sub>3</sub> 100部	A <sub>4</sub> 100部	A <sub>5</sub> 100部
イミド化合物	BMDADPM 20	BMDADPM 50	BMPPP 10	BMPPP 50	BMDADPE 30
銀粉 (TCG-1)	500	50	100	800	100
溶 媒	DMAA	DMAA	NMP	DMF	DMAA
その他の	BPO 0.1	DCPO 0.2	BPO 0.01	CHPO 0.003	DCPO 0.1

〔0049〕ただし、表5中の記号は、下記の意味である。

BMDADPM: 4, 4'-ビスマレイミドジアミノジフェニルメタン

BMPPP: 2, 2-ビス(4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル)ブロバン

BMDADPE: 4, 4'-ビスマレイミドジアミノジフェニ

ルエーテル

DMAA: ジメチルアセトアミド

NMP: N-メチルビロリドン

DMP: ジメチルホルムアミド

BPO: ベンゾイルバーオキサイド

DCPO: ジクミルバーオキサイド

CHPO: クメンハイドロバーオキサイド

50

【0050】ベースト状混合物を30~50μmの厚さにポリエチルフィルム上に塗布し、80°Cで10分、ついで150°Cで15分加熱し、導電性接着フィルムを\*

\*得た。フィルム形成性は、表6に示した。  
【表6】

表6 ワニスのフィルム形成性

項目	No.9	10	11	12	13
フィルム形成性	○	○	○	○	○

## 【0051】試験例 1

実施例1で得られた導電性接着フィルムの剪断接着力を測定すると、表7に示す通りであった。なお、試験方法は、導電性接着フィルムを4×4mmの大きさに切断し、これを4×4mmのシリコンチップと銀メッキ付リ

10\*ードフレームの間に挟み、1000gの荷重をかけて、260°C、3秒間圧着させたのち、ブッシュブルゲージを用いて、室温時及び350°C加熱20秒後の熱時に、剪断接着力を測定した。  
【表7】

表7 導電性接着フィルムの剪断接着力

項目	No. 1		No. 2	
剪断接着力 (kgf/ chip)	室温	15.0	14.5	
	350°C	0.5	0.4	

## 【0052】試験例 2

実施例2で得られた導電性接着フィルムの剪断接着力を測定すると、表8に示す通りであった。なお、試験方法は、導電性接着フィルムを4×4mmの大きさに切断し、これを4×4mmのシリコンチップと銀メッキ付リ

ードフレームの間に挟み、50gの荷重をかけて、20°C、3分間圧着させたのち、ブッシュブルゲージを用★  
【表8】

表8 導電性接着フィルムの剪断接着力

項目	No.3 4 5 6 7 8 (比較)						
剪断接着力 (kgf/ chip)	室温	11.0	10.5	12.3	9.8	13.4	-*
	350°C	2.0	2.5	3.0	1.8	2.1	-*

\*: フィルムが形成できなかったので、測定不可。

☆は、試験例2と同様にして行った。

## 【0053】試験例 3

実施例3で得られた導電性接着フィルムの剪断接着力を測定すると、表9に示す通りであった。なお、試験方法☆

表9 導電性接着フィルムの剪断接着力

項目	No.9 10 11 12 13				
剪断接着力 (kgf/ chip)	室温	10.7	12.3	17.5	15.7
	350°C	1.5	3.3	2.8	2.3

## 【0054】試験例 4

50 実施例1及び実施例2で得られた導電性接着フィルムの

ビール接着力を測定すると、表10に示す通りであつた。なお、ビール接着力は、導電性接着フィルムを8×8mmの大きさに切断し、これを8×8mmのシリコンチップと銀メッキ付リードフレームの間に挟み、100\*

\* 0gの荷重をかけて、300°C、5秒間圧着させたのち、250°C、20秒加熱時に測定した。

【表10】

表10 導電性接着フィルムのビール接着力

項目	No.1	2	3	4	5	6	7	8(比較)
ビール接着力 (kgf/chip) 250°C	>3	>3	1.9	1.5	1.7	1.0	2.5	-*

\*: フィルムが形成できなかつたので、測定不可。

表10の結果から、熱硬化性樹脂非含有の導電性接着フィルム(No.1~2)は熱硬化性樹脂含有の導電性接着フィルム(No.3~7)よりも、250°Cにおけるビール接着力が高いことが分かる。

【0055】

※【発明の効果】請求項1~請求項6の導電性接着フィルムは、比較的低温で行うことのできるダイボンド用導電性接着フィルムである。請求項7の方法により、半導体素子と支持部材を接着できる。

※

フロントページの続き

(51) Int.C1. <sup>3</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 163/00	J F N	8830-4J		
	J F P	8830-4J		
H 0 1 B 5/14	Z			
H 0 1 L 21/52	E	7376-4M		
H 0 5 K 3/38	E	7011-4E		
// H 0 1 B 1/22	D	7244-5G		

(72)発明者 宮寺 康夫

茨城県つくば市和台48番 日立化成工業株式会社筑波開発研究所内

(72)発明者 山崎 充夫

茨城県日立市東町4丁目13番1号 日立化成工業株式会社山崎工場内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第3区分

【発行日】平成11年(1999)5月18日

【公開番号】特開平6-145639

【公開日】平成6年(1994)5月27日

【年通号数】公開特許公報6-1457

【出願番号】特願平5-193452

【国際特許分類第6版】

C09J 179/08 JGE

7/00 JHK

7/02 JKE

JLH

163/00 JFL

JFN

JFP

H01B 5/14

H01L 21/52

H05K 3/38

// H01B 1/22

〔F1〕

C09J 179/08 JGE

7/00 JHK

7/02 JKE

JLH

163/00 JFL

JFN

JFP

H01B 5/14 Z

H01L 21/52 E

H05K 3/38 E

H01B 1/22 D

【手続補正書】

【提出日】平成9年12月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】導電性接着フィルム、接着法、導電性接着フィルム付き支持部材及び半導体装置

【手続補正2】

\* 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

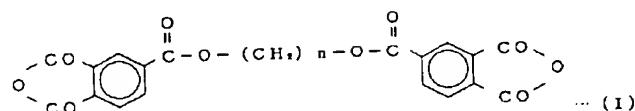
【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】(A)式(1)

【化1】



(ただし、nは2~20の整数を示す。)で表されるテトラカルボン酸二無水物の含量が全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水

物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂及び(B)導電性フィラーを含有してなる導電性接着フィルム。

【請求項2】(A) 請求項1記載の式(I)で表されるテトラカルボン酸二無水物の含量が全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂；100重量部に対し、(B)導電性フィラー；1～8000重量部を含有してなる導電性接着フィルム。

【請求項3】(A) 請求項1記載の式(I)で表されるテトラカルボン酸二無水物の含量が全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂；(B)導電性フィラー及び(C)熱硬化性樹脂を含有してなる導電性接着フィルム。

【請求項4】(A) 請求項1記載の式(I)で表されるテトラカルボン酸二無水物の含量が全テトラカルボン酸二無水物の70モル%以上であるテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンを反応させて得られるポリイミド樹脂；100重量部に対し、(B)導電性フィラー；1～8000重量部及び(C)熱硬化性樹脂；0.1～200重量部を含有してなる導電性接着フィルム。

【請求項5】熱硬化性樹脂が、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及び硬化促進剤を含有する樹脂である、請求項3又は4に記載の導電性接着フィルム。

【請求項6】熱硬化性樹脂が、1分子中に少なくとも2個の熱硬化性イミド基を有するイミド化合物である、請求項3又は4に記載の導電性接着フィルム。

【請求項7】半導体素子と支持部材の間に請求項1～6のいずれかに記載の導電性接着フィルムを挟み、加熱圧着する、半導体素子と支持部材との接着法。

【請求項8】支持部材に請求項1～6のいずれかに記載の導電性接着フィルムを接着させた導電性接着フィルム付き支持部材。

【請求項9】半導体素子を請求項1～6のいずれかに記載の導電性接着フィルムで支持部材に接着させてなる半導体装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ICやLSIとリードフレームの接合材料、すなわちダイボンディング用材料として用いられる導電性接着フィルム、接着法、導電性接着フィルム付き支持部材及び半導体装置に関する。